



Universidad
Zaragoza



Universidad de Zaragoza
Facultad de Ciencias de la Salud

Grado en Fisioterapia

Curso Académico 2014/ 2015

TRABAJO FIN DE GRADO

**Actuación fisioterápica tras un proceso de inmovilización por
luxación de la articulación de Chopart**

Autor/a: Nerea Remírez Vicario

Tutor/a: M^a. Pilar Domínguez Oliván

Índice

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCIÓN	4
Justificación del estudio	6
3. OBJETIVOS	6
4. METODOLOGÍA	6
Diseño del estudio	6
Material	7
Valoración fisioterápica	7
Diagnóstico fisioterápico	12
Tratamiento fisioterápico	13
5. DESARROLLO	15
Evolución y seguimiento	15
Discusión	23
Limitaciones del estudio	25
6. CONCLUSIONES	25
7. BIBLIOGRAFÍA	26
8. ANEXOS	30

Resumen

Introducción: La articulación de Chopart o mediotarsiana está compuesta por la articulación calcáneo-cuboidea y astrágalo-escafoidea. Su lesión es poco común, siendo aún más infrecuente la luxación sin fractura asociada. Esta lesión origina una discapacidad tanto motora como biopsisocial.

Objetivo: El objetivo del estudio es planificar y ejecutar un plan de intervención fisioterápica ante la hipomovilidad de tobillo originada por el proceso de inmovilización tras la luxación.

Metodología: Se aplica un diseño intrasujeto (N=1) tipo AB. El plan terapéutico (variable independiente) consta de tres fases en las que se mide el edema, el balance articular y muscular, el dolor y la respuesta a los cuestionarios de calidad de vida y función física en miembro inferior (variables dependientes).

Desarrollo: El tratamiento de fisioterapia se realiza en 3 fases, en la primera de ellas se actúa frente al dolor, en la segunda se intenta mejorar el rango articular y la fuerza muscular y en la tercera se incorpora la actividad funcional. En los resultados obtenidos se muestra una mejora en todas las variables analizadas.

Conclusiones: El plan de intervención desarrollado es efectivo, cumpliendo todos los objetivos planteados aunque no llega a alcanzar la magnitud deseada.

Palabras clave: articulación mediotarsiana, articulación de Chopart, fisioterapia, luxación, terapia manual, inmovilización, tobillo.

Introducción

La articulación de Chopart o articulación mediotarsiana es una articulación plana, compuesta lateralmente por la articulación calcáneo-cuboidea y medialmente por la astrágalo-escafoidea, constituyendo el límite del retropié con el mediopié.¹ La articulación calcáneo-cuboidea es una articulación sellar de encaje recíproco ligeramente cóncava hacia delante que vista desde arriba forma una S itálica.^{2,3} La superficie cóncava del cuboides guía el movimiento hacia la flexión y extensión, mientras que la superficie convexa sobre el cuboides guía el movimiento hacia la abducción y la aducción. Por otra parte la articulación astrágalo-escafoidea es una enartrosis en que la superficie anterior convexa del astrágalo articula con la correspondiente superficie cóncava del escafoides.³ Su nombre tiene origen en el cirujano francés François Chopart (1743-1795), quien realizó las amputaciones de la articulación en casos de necrosis vascular.⁴

Los ligamentos que se encargan de mantener su estabilidad son el calcáneo-escafoideo inferior, astrágalo-escafoideo superior/dorsal, ligamento en Y con el fascículo calcáneo-escafoideo interno y el fascículo calcáneo-cuboideo externo y el calcáneo-cuboideo dorsal y plantar.^{1,2}



Figura 1: Visión lateral del complejo ligamentario. Extraído de 1.

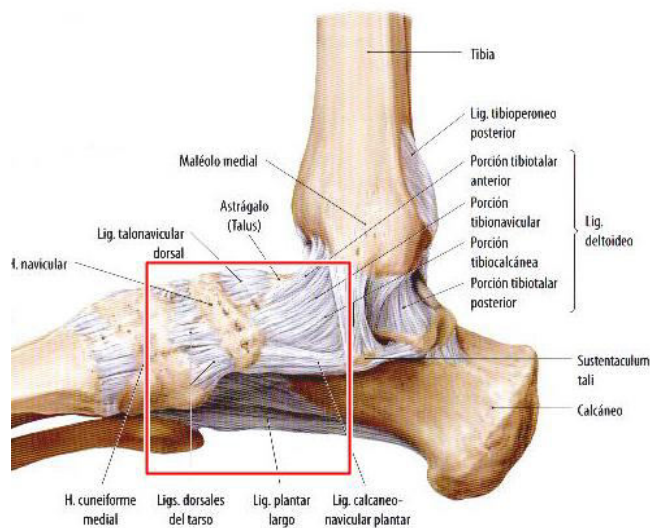


Figura 2: Visión medial del complejo ligamentario. Extraído de 1.

Su lesión es poco común debido al refuerzo ligamentario que hace necesarias grandes fuerzas lesionales, siendo más frecuente las patologías en la articulación vecina de Lisfranc.^{4,5} La incidencia es de aproximadamente 3.6/10.000/año, entre ellas podemos encontrar fracturas, fracturas luxaciones o, en menor número luxaciones (constituyen apenas un 1% de todas las luxaciones del cuerpo).^{4,7} Los mecanismos lesionales con mayor prevalencia son los traumatismos de alta energía debidos a accidentes de tráfico o caídas de gran altura, seguidos de los de baja energía y las lesiones por sobrecarga.

Tan solo un 10-25% de las lesiones son puramente ligamentosas, mientras que en el 75-90% de los casos hay compromiso óseo de fractura.⁴ Podemos clasificarlas en totales o parciales según su localización, siendo las parciales casi exclusivamente de la articulación medial astrágalo-escafoidea.^{1,2,6}

El complejo articular del pie desempeña un papel primordial en nuestra vida cotidiana, permitiendo la bipedestación y la marcha independientemente de las irregularidades del terreno, por lo que su lesión origina una discapacidad tanto motora como biopsisocial.^{8,9}

Justificación del estudio

La importancia del complejo articular de tobillo y pie en las actividades de la vida diaria unido a la alta frecuencia en que estas sufren un proceso de inmovilización tras su lesión origina la necesidad de encontrar un tratamiento fisioterápico adecuado.

Objetivos

- Generales
 - Diseñar y planificar un plan de intervención fisioterápica ante un caso de hipomovilidad de tobillo causada por un periodo prolongado de inmovilización tras una reducción cerrada de una luxación de la articulación de Chopart.
 - Desarrollar dicha intervención.
- Específicos.
 - Disminuir el dolor y edema.
 - Aumentar el rango articular activo y pasivo.
 - Aumentar el balance muscular.
 - Conseguir un patrón de marcha normal que permita la realización de las actividades de la vida diaria sin ayudas técnicas.

Metodología

1. Diseño del estudio

Se trata de un diseño intrasujeto de un solo sujeto (N=1) tipo AB. En dicho estudio se realiza una comparación del sujeto experimental consigo mismo ante la aplicación del plan terapéutico (variable independiente). Las variables dependientes son medidas pre (A) y post tratamiento (B), intentando alcanzar los objetivos previamente fijados.

En este caso clínico las variables dependientes son: el edema, el rango articular, el balance muscular, las respuestas a los cuestionarios de calidad de vida y función física en miembro inferior, y el dolor.

La paciente firmó un consentimiento informado. (Anexo I)

2. Material

El material que se utilizó para la valoración y tratamiento fue: goniómetro de plástico de 360º de dos ramas o brazos móviles con una escala dividida en incrementos de 2º para realizar mediciones, cinta métrica, bolsa de gel frío, cincha, saco de arena de pequeño tamaño, cinta elástica con resistencia (Theraband®), plataformas inestables y colchoneta.

3. Valoración fisioterápica

Para la evaluación se empleó el método de Terapia Ortopédica Manual (OMT) Kaltenborn-Evjenth.⁴

a. Historia

Mujer de 36 años de edad y complexión delgada sin alergias ni antecedentes médicos conocidos. Lateralidad izquierda.

En fecha de 4 de setiembre de 2014, en la playa, la paciente choca contra una piedra en el lateral interno del pie izquierdo produciéndole una deformidad visible y muy dolorosa (10 en la escala EVA). Tras acudir a urgencias se le diagnostica luxación astrágalo-escafoidea cerrada (Chopart) del pie izquierdo.

El tratamiento que se lleva a cabo es una reducción cerrada de luxación bajo anestesia intraarticular, quedando el pie inmovilizado con yeso en ingreso hospitalario. Al día siguiente la paciente pide el alta voluntaria tras la realización de una radiografía donde mostraba una correcta reducción.

En el primer mes la inmovilización describe una corrección parcial de la posición del pie. La paciente muestra un importante dolor que le obliga a acudir al centro sanitario donde le son inyectados corticoides. Finalizado el

primer mes, en la extracción del yeso se visualiza la formación de una úlcera por presión en la cara interna de la articulación tibiotalar por lo que la inmovilización se efectúa con yeso parcial (escayola en la parte posterior del pie y venda en la cara anterior) y se inicia la cura de la úlcera tres veces por semana.

En noviembre le es retirada la inmovilización y se empiezan las sesiones de fisioterapia en el hospital Royo Villanova con tratamiento de 40 minutos diarios.

b. Valoración

Estática

- Edema

Se valoró la hinchazón visible del miembro con el método en figura de ocho de Tatro – Adams et al.¹⁰ (Anexo II)

Sano	Afecto
46,5 cm	48,5 cm

Tabla 1: Valoración inicial del edema.

- Atrofia muscular

Mediante una cinta métrica se midió el perímetro de la musculatura cuadriceps y del tríceps sural, realizando una comparación en el lado sano siguiendo como referencia el polo superior rotuliano en la musculatura extensora de rodilla y el inferior en el caso de musculatura flexora de tobillo.

Tríceps sural		Cuádriceps	
Sano	Afecto	Sano	Afecto
5 cm	35 cm	32,5 cm	41 cm
10 cm	36,5 cm	33 cm	45 cm

Tabla 2: Valoración inicial de la atrofia muscular.

Dinámica

La deambulaci3n se realizaba con ayudas t3cnicas. Era una marcha torpe y lenta, siendo inadecuada tanto la altura de los bastones de apoyo cubital

como la carga en el apoyo. Se visualizaron compensaciones en el raquis para evitar el apoyo en el miembro afecto por miedo al dolor.

c. Test de función

Movimientos activos y pasivos

Para cuantificar el grado de movilidad articular se utilizó el goniómetro.¹¹ (Anexo III).

- Activo

	Sano	Afecto
Flexión plantar	33°	15°
Flexión dorsal	32°	13°
Eversión	15°	-
Inversión	30°	-

Tabla 3: Rango articular activo inicial.

- Pasivo

	Sano	Afecto
Flexión plantar	35°	15°
Flexión dorsal	41°	15°
Eversión	20°	-
Inversión	50°	-

Tabla 4: Rango articular pasivo inicial.

Debido al dolor, la inversión y eversión no pudieron ser exploradas.

La sensación terminal al final del movimiento pasivo fue la siguiente:

	Sano	Afecto
Flexión plantar	Elástica	Firme
Flexión dorsal	Firme	Firme +
Eversión	Firme	Vacía
Inversión	Firme	Vacía

Tabla 5: Sensación terminal en los movimientos rotatorios pasivos.

Movimientos traslatorios del juego articular

Se realizó la valoración del juego articular de las articulaciones mediotarsiana y tibioastragalina mediante tracción, compresión y deslizamientos traslatorios. (Anexo IV)

La articulación mediotarsiana no pudo ser explorada a causa del dolor en la primera medición, por lo que fue valorada cuando el dolor disminuyó. Los resultados fueron hipomovilidad en ambas articulaciones. La tracción proporcionaba alivio, al contrario que la compresión, que exacerbaba el dolor.

Mediante tracción en grado III se examinó la sensación terminal cuyo resultado fue firme +.

Movimientos resistidos

En la exploración de los principales grupos musculares responsables de la movilidad articular del tobillo se utilizó el método según Daniels, Williams y Worthingam en 1958. (Anexo V)¹²

	Sano	Afecto
Flexores plantares	5+	3-
Flexores dorsales	5+	3
Eversores	5	1
Inversores	5	1

Tabla 6: Valoración inicial de los movimientos resistidos.

Movimientos pasivos del tejido blando

Se valoró la cantidad y calidad del movimiento del tejido blando.³ (Anexo VI)

- Movimientos accesorios: el juego muscular se encontró reducido, con bandas tensas en la musculatura tibial anterior y tríceps sural.
- Movimientos fisiológicos: hipomovilidad en tríceps sural.

Test adicionales

Se aplicaron dos cuestionarios, uno referente a la calidad de vida (SF-36) y otro específico de los trastornos musculoesqueléticos de pierna, tobillo y pie (FAAM), cuyos resultados fueron los siguientes:

- SF-36 (Anexo VII)

Dimensión	Puntuación
Función física	10
Rol físico	0
Dolor corporal	22.5
Salud general	45
Vitalidad	25
Función social	47.5
Rol emocional	0
Salud mental	28
Transición de Salud	0
Total	178

Tabla 7: Resultado inicial del test SF-36. El resultado máximo es de 900.

- FAAM (Anexo VIII)

Inicial
45,2%

Tabla 8: Resultado inicial del test FAAM. El porcentaje máximo de la escala es 100%.

También fue valorado el dolor en diferentes situaciones mediante una escala de valoración visual analógica (EVA). (Anexo IX)¹³

Inicial	
Carga matinal	7
Carga nocturna	7
Descarga matinal	6
Descarga nocturna	6

Tabla9: Resultado inicial del dolor en la escala EVA.

d. Palpación

Se encontraron diferentes puntos dolorosos a la palpación en la superficie plantar, antepié, articulación tibiotarsiana y musculatura del tríceps sural, así como tumefacción sobre todo en la cara interna de la articulación tibioastragalina.

e. Valoración neurológica

No se encontraron hallazgos

4. Diagnostico fisioterápico

Nos encontramos ante una hipomovilidad de tobillo causada por una larga inmovilización tras una luxación en la articulación de Chopart.

La paciente presenta edema en el miembro inferior izquierdo con atrofia muscular del tríceps sural. La reducción de la fuerza de los grupos musculares acompañada de la restricción en la movilidad activa originan una marcha antiálgica. Tras la valoración pasiva identificamos limitación en los movimientos rotatorios así como bandas tensas en la musculatura tibial anterior y tríceps sural.

5. Tratamiento fisioterápico

Se desarrolló un plan de tratamiento individualizado en base a los objetivos planteados divididos en tres fases. En cada fase se buscó la consecución de los objetivos. Los ejercicios son explicados más detalladamente en el Anexo X.

La paciente inició el plan de intervención en fecha de 25 de noviembre de 2014 y fue dada de alta 19 semanas después. Cada una de las fases tuvo una duración de tres, once y cinco semanas respectivamente.

1ª Fase

- Disminución del dolor y edema.
 - Crioterapia.
 - Tracciones grado I y grado II de las articulaciones tibiotarsiana, calcáneo-cuboidea y astrágalo-escafoidea.
- Mejora de la calidad muscular.
 - Masoterapia de tríceps sural y tibial anterior.
 - Masaje funcional de tríceps sural y tibial anterior.
 - Contracciones isométricas de cuádriceps y de la musculatura responsable de los movimientos de tobillo.
- Aumento del rango articular.
 - Movilizaciones analíticas simples activas con resistencia manual de la articulación tibiotarsiana.
- Inicio del trabajo propioceptivo.
 - Ejercicios sobre superficies inestables en descarga.

2ª Fase

- Control del dolor.
 - Crioterapia.
- Mejora de la calidad muscular.
 - Masaje funcional de tríceps sural y tibial anterior.
- Aumento del rango articular.
 - Tracción grado II de las articulaciones calcáneo-cuboidea y astrágalo-escafoidea.

- Tracciones grado III de las articulaciones subastragalina y tibiotarsiana en posición de reposo actual.
- Flexibilidad muscular.
 - Estiramiento de tríceps sural.
- Fortalecimiento muscular.
 - Bicicleta estática.
 - Trabajo con cinta elástica con resistencia (Theraband®).
- Consecución de una marcha sin ayudas técnicas.
 - Escaleras y rampa.
- Trabajo propioceptivo.
 - Ejercicios sobre superficies inestables en carga.
 - Desequilibrios.

3ª Fase

- Control del dolor.
 - Crioterapia.
- Obtención de los grados finales de rango articular.
 - Tracción grado III de la articulación tibiotarsiana en el límite de la restricción.
- Flexibilidad muscular.
 - Estiramiento de tríceps sural.
- Normalización de la fuerza muscular.
 - Bicicleta estática.
 - Trabajo con cinta elástica con más resistencia (Theraband®).
- Consecución de una marcha sin ayudas técnicas.
 - Escaleras y rampa.
- Trabajo propioceptivo.
 - Equilibrio en situaciones cada vez más complejas.

	1ª	2ª	3ª
	Fase	Fase	Fase
Tratamiento			
Crioterapia	X	X	X
Tracción grado I y II	X	X	
Masoterapia	X	X	
Masaje funcional	X	X	
Contracciones isométricas	X		
Movilizaciones analíticas simples con resistencia manual	X		
Propiocepción	X	X	X
Tracción grado III en posición de reposo		X	
Estiramientos		X	X
Bicicleta estática		X	X
Ejercicios con theraband		X	X
Escalera y rampa		X	X
Tracción grado III en el límite de la restricción			X

Tabla 10: Desarrollo del plan de intervención fisioterápico.

Desarrollo

1. Evolución y seguimiento

Tras el plan de intervención se exponen los resultados obtenidos de las valoraciones realizadas, mostrando la evolución de la paciente en los distintos parámetros. La medición se llevó a cabo antes, durante (coincidiendo con cada fase) y después del tratamiento fisioterápico excepto en algunos de ellos ya que no hubo cambios sustanciales en las fases intermedias.

a. Valoración

Estática

- Edema

	Sano	Afecto
Valoración inicial	46,5 cm	48,5 cm
Valoración final	46,5 cm	47,5 cm

Tabla 11: Valoración inicial/final del edema.

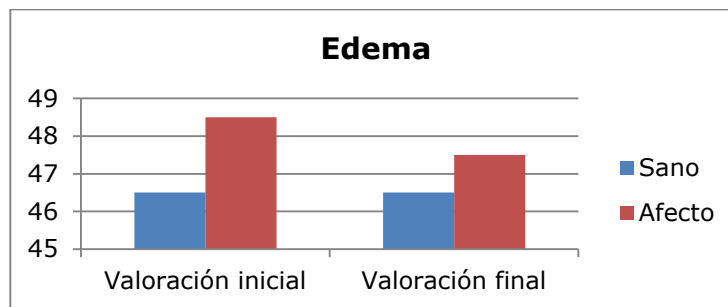


Figura 3: Valoración inicial/final del edema.

Se observa una pequeña disminución del edema, sin llegar a igualar el miembro sano.

- Atrofia muscular

Tríceps sural	Valoración inicial		Valoración final
	Sano	Afecto	Afecto
5 cm	35 cm	32,5 cm	33 cm
10 cm	36,5 cm	33 cm	33,5 cm

Tabla 12: Valoración inicial/final de la atrofia muscular en tríceps sural.

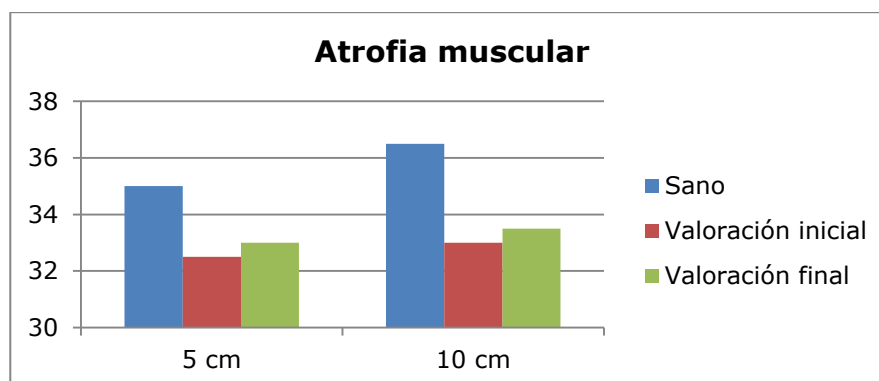


Figura 4: Valoración inicial/final de la atrofia muscular en tríceps sural.

Cuádriceps	Valoración inicial		Valoración final
	Sano	Afecto	Afecto
5 cm	41 cm	41 cm	41 cm
10 cm	45,5 cm	45 cm	45,5 cm

Tabla 13: Valoración inicial/final de la atrofia muscular en cuádriceps.

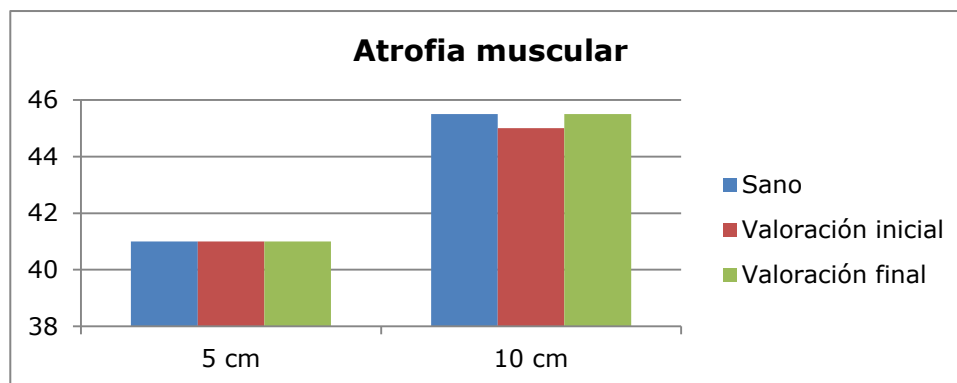


Figura 5: Valoración inicial/final de la atrofia muscular en cuádriceps.

A pesar de la ganancia de masa muscular respecto a la valoración inicial, la atrofia muscular continua presente en comparación con el lado contralateral en el caso del tríceps sural. Por otra parte la musculatura cuadrípital, poco afectada, alcanza los valores del lado sano.

Dinámica

La deambulaci3n se realizaba sin ayudas t3cnicas. El patr3n de marcha era normal cuando la paciente prestaba atenci3n, sin embargo, cuando entraba a la sala de fisioterapia mostraba una claudicaci3n involuntaria.

b. Test de función

Movimientos activos y pasivos

- Activo

	Valoración inicial		2ª valoración	3ª valoración	Valoración final
	Sano	Afecto	Afecto	Afecto	Afecto
Flexión plantar	33º	15º	18º	24º	26º
Flexión dorsal	30º	13º	13º	19º	20º
Eversión	15º	-	6º	9º	9º
Inversión	30º	-	10º	18º	20º

Tabla 14: Valoración en las diferentes etapas del rango articular activo.

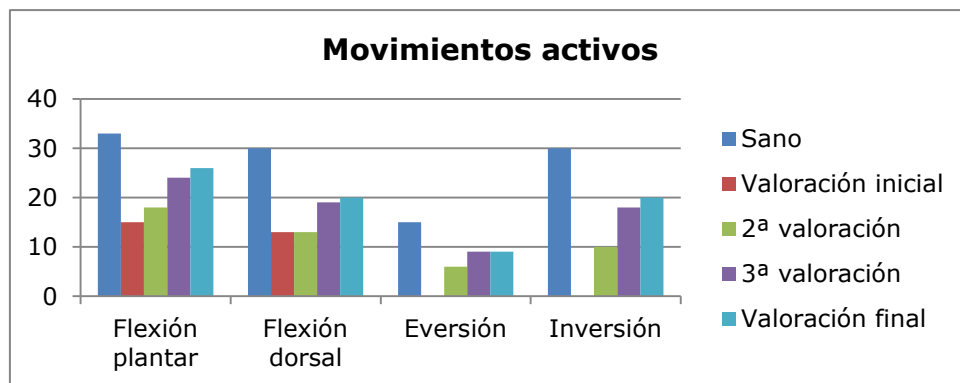


Figura 6: Valoración en las diferentes etapas del rango articular activo.

- Pasivo

	Valoración inicial		2ª valoración	3ª valoración	Valoración final
	Sano	Afecto	Afecto	Afecto	Afecto
Flexión plantar	37º	15º	20º	26º	30º
Flexión dorsal	34º	15º	16º	22º	24º
Eversión	18º	-	6º	14º	16º
Inversión	31º	-	10º	20º	21º

Tabla 15: Valoración en las diferentes etapas del rango articular pasivo.

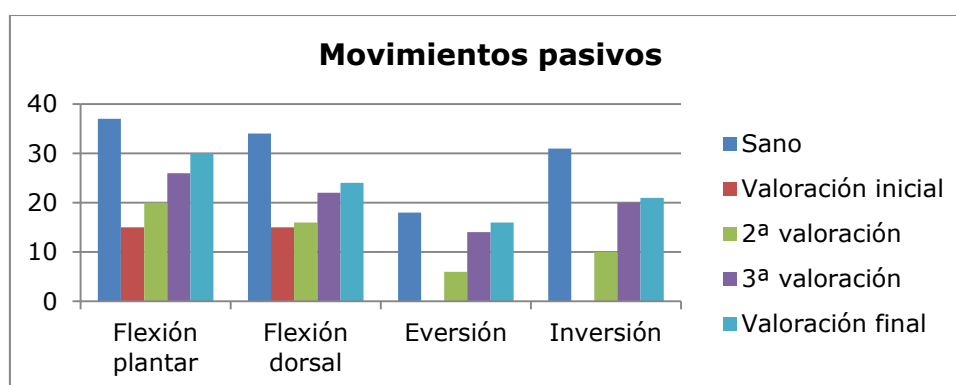


Figura7: Valoración en las diferentes etapas del rango articular pasivo.

Se puede observar un aumento progresivo del rango articular tanto activo como pasivo, sin llegar en ninguna amplitud a la del miembro sano contralateral.

La sensación terminal pasiva en la valoración final fue la siguiente:

	Valoración inicial		Valoración final
	Sano	Afecto	Afecto
Flexión plantar	Elástica	Firme +	Firme
Flexión dorsal	Firme	Firme +	Firme
Eversión	Firme	Vacía	Firme
Inversión	Firme	Vacía	Firme

Tabla 16: Valoración inicial/final de la sensación terminal en los movimientos rotatorios pasivos.

Movimientos traslatorios del juego articular

Los resultados tras la valoración del juego articular traslatorio fueron hipomovilidad en ambas articulaciones sin dolor a la tracción ni compresión. La sensación terminal a la tracción grado III fue firme.

Movimientos resistidos

	Valoración inicial		2ª valoración	3ª valoración	Valoración final
	Sano	Afecto	Afecto	Afecto	Afecto
Flexores plantares	5+	3-	3	4+	5
Flexores dorsales	5+	3	3	4+	5-
Eversores	5	-	3	4-	4-
Inversores	5	-	3	4-	4-

Tabla 17: Valoración en las diferentes etapas de los movimientos resistidos.

Movimientos pasivos del tejido blando

Como resultado en los movimientos pasivos del tejido blando se encontró en la valoración final:

- Movimientos accesorios: disminuyeron las bandas tensas.
- Movimientos fisiológicos: sensación terminal blanda.

Test adicionales

- SF-36

Dimensión	Puntuación inicial	Puntuación final
Función física	10	65
Rol físico	0	100
Dolor corporal	22.5	67.5
Salud general	45	65
Vitalidad	25	45
Función social	47.5	90
Rol emocional	0	100
Salud mental	28	68
Transición de Salud	0	25
Total	178	625.5

Tabla 18: Resultado inicial/final del test SF-36. El resultado máximo es de 900.

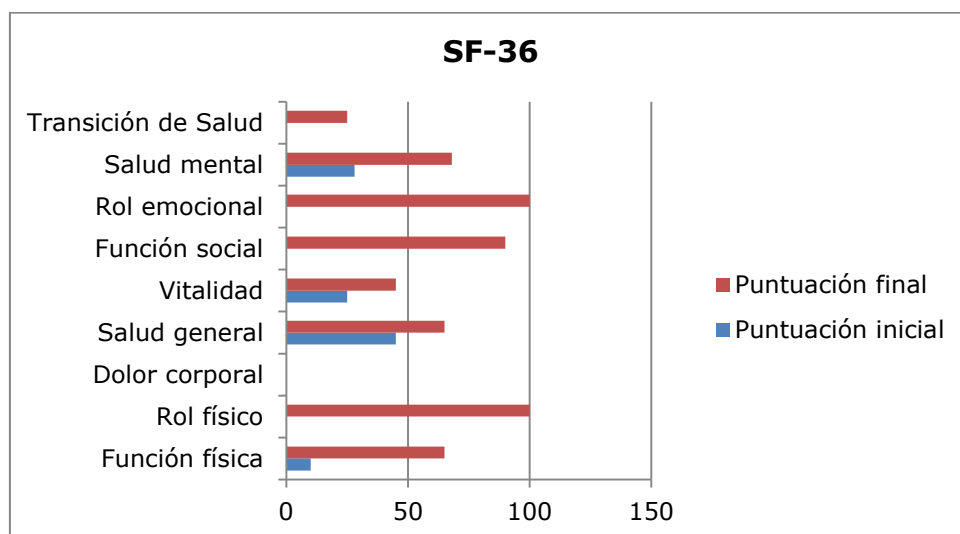


Figura 7: Resultado inicial/final del test SF-36.

Se observa una gran mejora en todos los ítems.

- FAAM:

Inicial	Final
45,2%	81%

Tabla 19: Resultado inicial/final del test FAAM. El porcentaje máximo es de 100%.

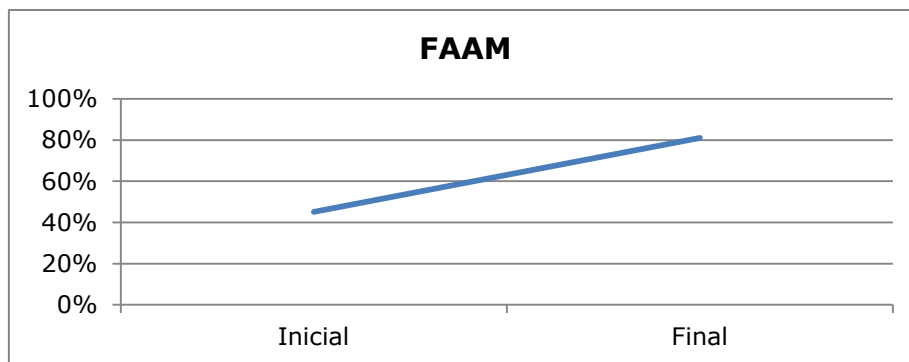


Figura 7: Resultado inicial/final del test FAAM.

Se aprecia una mejora en las actividades físicas del paciente, también visible en la dimensión de “Función física” del test SF-36.

- Dolor (EVA)

	Valoración inicial	2ª valoración	3ª valoración	Valoración final
Carga matinal	7	6	6	4
Carga nocturna	7	7	7	7
Descarga matinal	6	5	4	3
Descarga nocturna	6	6	4	4

Tabla 20: Resultado inicial/final del dolor.

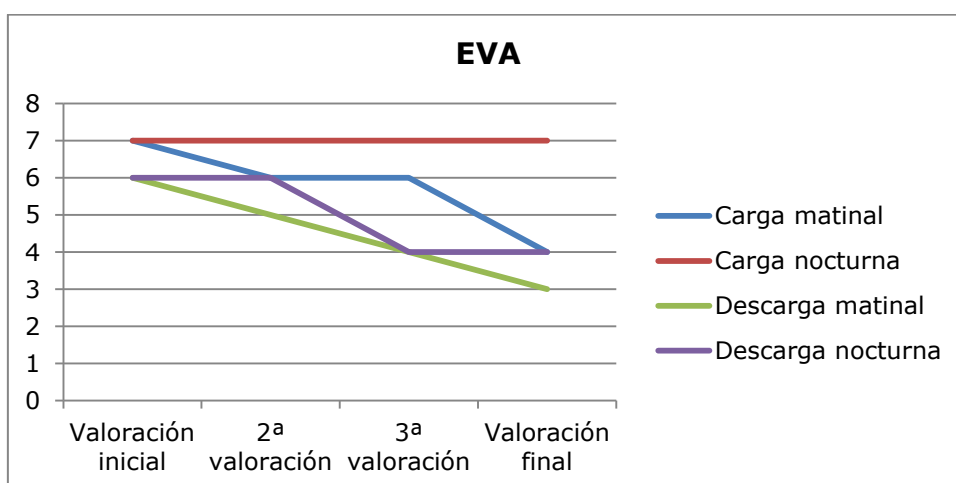


Figura 8: Resultado inicial/final del dolor en la escala EVA.

Pese al tratamiento, el dolor continuó presente, siendo la mayor diferencia la carga y descarga matinal.

c. Palpación

Disminuyeron los puntos dolorosos en todas las zonas excepto en el antepié. No se encontraron zonas con evidente tumefacción.

2. Discusión

Tras la reducción cerrada la paciente sufrió un proceso de inmovilización de 8 semanas, siendo una de las consecuencias la pérdida de masa muscular magra. Michael A. et al. demostraron una reducción en un 20% a un 32% en el área de sección transversal de la musculatura del tríceps sural en los pacientes después de 8 semanas de inmovilización de tobillo. Esta consecuencia viene acompañada de disminución de la fuerza muscular, que puede llegar a ser un 40% a un 53% durante 4 a 6 semanas de inmovilidad.²⁰ Tal como exponen Lin et al. se enfocó el tratamiento en un programa de ejercicios progresivos.²¹

En primer lugar se intentó atenuar el dolor medido en la escala EVA, una escala básica unidimensional fiable para valorar la experiencia subjetiva de la paciente ante la intensidad del dolor.^{13,22} Para ello se aplicó crioterapia con el fin de reducir el dolor y el edema durante 10 minutos, ya que Mac Auley et al. concluyeron en una revisión sistemática que es el tiempo más adecuado para un mejor efecto evitando los adversos.²³ Uno de los principales motivos de esta aplicación es su uso generalizado como tratamiento estándar en todos los centros.²⁴

Se llevó a cabo tracción grado I, II y III, siendo esta última la responsable del aumento del rango articular tanto activo como pasivo reflejado en los resultados tal y como señala en una revisión bibliográfica Loudon et al., que refieren un incremento en la flexión dorsal, disminución del dolor y mejora de la función.²⁵ En el mismo sentido, Matthews et al. registraron una reducción del dolor y aumento de la tolerancia al peso tras movilización calcáneo-cuboidea.²⁶ No obstante, la evidencia actual muestra

su efecto analgésico a nivel vertebral pero no en las articulaciones periféricas.²⁷

Como complemento a la terapia física en la mejora del rango articular, de calidad de vida y sobretodo de fuerza muscular la bibliografía recomienda la terapia acuática.^{28,29} Asimismo Saborit Oliva et al. incidieron en la eficacia del tratamiento en el medio acuático para la reeducación de la marcha por sus propiedades físicas y térmicas.³⁰ Sin embargo, por cuestiones de disponibilidad de recursos no pudo ser incluida en el tratamiento.

Para el tratamiento muscular se efectuó masoterapia así como masaje funcional, provocando hiperemia y relajación muscular.³¹ Esta última técnica manual que combina movilización pasiva rítmica en el sentido del estiramiento con compresión en la zona de tensión del vientre muscular ofreció mejores resultados clínicos que la movilización pasiva en el síndrome subacromial en un estudio llevado a cabo por Barra-López et al.¹⁸ Conforme mejoró el estado muscular se inició su potenciación, siendo un componente principal en la fase de recuperación funcional. Mediante trabajo isométrico se proporcionó estabilidad y, progresivamente se efectuaron ejercicios isotónicos, siguiendo las recomendaciones de La Touche et al.³²

A pesar que no fueron medidos, los ejercicios de propiocepción se consideraron esenciales en el tratamiento ya que su pérdida puede afectar al sentido de la orientación espacial estática y dinámica, perjudicando la movilidad y enlenteciendo el tratamiento.^{32,33}

Tras cualquier proceso traumático, el sistema músculo-esquelético tiende a buscar posiciones antiálgicas en la deambulación, generalmente realizando un desplazamiento de su centro de gravedad hacia el lado no afecto.³⁴ La modificación del patrón de marcha erróneo de la paciente se logró por la disminución del dolor, la mejora de la amplitud articular, el entrenamiento propioceptivo y la simulación en la sala de rehabilitación.

3. Limitaciones del estudio

Algunas de las limitaciones que presenta el estudio por tratarse de un diseño de caso único AB es que no se permiten establecer relaciones significativas ni generalizaciones. El experimento carece de validez interna, viéndose afectado por variables enmascaradas tal como el efecto experimentador y, en consecuencia también de validez externa.

Conclusiones

- El tratamiento de fisioterapia consiguió una importante disminución del edema inicial.
- Se consiguió una disminución significativa del dolor sin llegar a su desaparición.
- El tratamiento de fisioterapia supuso un aumento del rango articular pasivo y activo, si bien no se consiguieron los valores del lado contralateral.
- Tras el tratamiento, la fuerza muscular alcanzó valores de normalidad.
- Se consiguió un patrón de marcha sin ayudas técnicas, que aunque mejorable, permitía llevar a cabo las actividades de la vida diaria.

Bibliografía

1. Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K. Prometheus: texto y atlas de anatomía. 3ª mejorada y ampliada ed. Buenos Aires; Madrid etc. Editorial Médica Panamericana; 2014.
2. Arguelles Sangines F, Tinto Pedrerol M. Fracture-dislocations of the ankle with malleolar fracture. Revista Española de Cirugía Osteoarticular. 1983;18(105):193.
3. Kaltenborn FM, Evjenth O. Fisioterapia manual. 2a en español, [adaptada de la 11a en inglés ed. Madrid etc. McGraw-Hil Interamericana; 2004.
4. Van Dorp KB, de Vries MR, van der Elst M, Schepers T. original Research: Chopart Joint Injury: A Study of Outcome and Morbidity. The Journal of Foot and Ankle Surgery. 2010;49(6):541.
5. Puthezhath K, Veluthedath R, Kumaran CM, Patinharayil G. Acute Isolated Dorsal Midtarsal (Chopart's) Dislocation: A Case Report. Journal of Foot and Ankle Surgery. 2009;48(4):462.
6. Inal S, Inal C. An Unusual Variety of Simultaneous Fracture Dislocation Pattern: Medial Swivel Dislocation of Talonavicular Joint with Displaced Fractures of the Fourth and Fifth Metatarsals. Journal of Foot and Ankle Surgery. 2013;52(4):501-04.
7. Cázares RO, Castillo MC. Luxación aislada talo navicular. ACTA MÉDICA GRUPO ÁNGELES. 2013;11(1):36.
8. Juan M. YA, Facundo B. Luxofractura tarsometatarsiana asociada con luxación mediotarsiana y subluxación subastragalina: Informe de un caso y revisión bibliográfica. Revista de la Asociación Argentina de Ortopedia y Traumatología. 2010;75(1):77.

9. Angulo Carrere M, Álvarez Méndez A. Biomecánica de la extremidad inferior. 5. Exploración de las articulaciones del pie. REDUCA (Enfermería, Fisioterapia y Podología). 2009;1(3).
10. Cleland J, Netter FH. Netter. Exploración clínica en ortopedia: un enfoque para fisioterapeutas basado en la evidencia. Barcelona etc. Masson; 2006.
11. Taboadela CH. Goniometría. Una herramienta para la evaluación de las incapacidades laborales (1a ed.). Buenos Aires: Asociart ART. 2007.
12. Arcas Patricio MA. Manual de fisioterapia. Alcalá de Guadaira Sevilla: Mad; 2004.
13. Ibáñez RM, Briega AM. Escalas de valoración del dolor. JANO;25:41-4.
14. Vilagut G, Ferrer M, Rajmil L, Rebollo P, Permanyer-Miralda G, Quintana JM, et al. Revisiones: El Cuestionario de Salud SF-36 español: una década de experiencia y nuevos desarrollos. Gaceta Sanitaria. 2005;19(2):135.
15. Zúniga Miguel A., Carrillo-Jiménez Genny T., Fos Peter J., Gandek Barbara, Medina-Moreno Manuel R. Evaluación del estado de salud con la Encuesta SF-36: resultados preliminares en México. Salud Pública de México. 1999;41(2):110.
16. Martínez Lozano JA. Ortesis plantares rígidas conformadas y ondas de choque extracorpóreas en el tratamiento de la fascitis plantar. Proyecto de investigación. 2013.
17. Martin RL, Irrgang JJ, Burdett RG, Conti SF, Van Swearingen JM. Evidence of validity for the Foot and Ankle Ability Measure (FAAM). FootAnkleInt. 2005;26(11):968-83.

- 18.Barra-López ME, Castillo-Tomás S, González-Rueda V, Villar-Mateo E, Domene-Guinart N, López-de-Celis C. ORIGINAL: Efectividad del masaje funcional en el síndrome de impingement subacromial. Fisioterapia. 2015;37(2):75.
- 19.Tricás JM. Estiramiento y autoestiramiento muscular en fisioterapia OMT. OMT España; 2012.
- 20.Shaffer MA, Okereke E, Esterhai Jr JL, Elliott MA, Walter GA, Yim SH, et al. Effects of Immobilization on Plantar-Flexion Torque, Fatigue Resistance, and Functional Ability Following an Ankle Fracture. Phys Ther 2000;80(8):769.
- 21.Lin CC, Hiller CE, De Bie RA. Evidence-based treatment for ankle injuries: a clinical perspective. Journal of Manual & Manipulative Therapy (Maney Publishing) 2010;18(1):22.
- 22.Rausch M, Zehetleitner M. A comparison between a visual analogue scale and a four point scale as measures of conscious experience of motion. Conscious Cogn 2014;28:126.
- 23.Mac Auley DC. Ice therapy: How good is the evidence? Int J Sports Med 2001;22(5):379.
- 24.Rohner-Spengler M, Frotzler A, Honigmann P, Babst R. Effective Treatment of Posttraumatic and Postoperative Edema in Patients with Ankle and Hindfoot Fractures. Journal of Bone & Joint Surgery, American Volume 2014;96(15):1263.
- 25.Loudon JK, Reiman MP, Sylvain J. The efficacy of manual joint mobilisation/manipulation in treatment of lateral ankle sprains: a systematic review. Br J Sports Med 2014;48(5):1.

26. Matthews MLG, Claus AP. Two examples of 'cuboid syndrome' with active bone pathology: Why did manual therapy help? *Man Ther* 2014;19(5):494.
27. Voogt L, de Vries J, Meeus M, Struyf F, Meuffels D, Nijs J. Analgesic effects of manual therapy in patients with musculoskeletal pain: A systematic review. *Man Ther* 2015;20(2):250.
28. Villalta EM, Peiris CL. Early aquatic physical therapy improves function and does not increase risk of wound-related adverse events for adults after orthopedic surgery: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2013;94(1):138-148.
29. Cesar Barauce Bento P, Pereira G, Ugrinowitsch C, F. Rodacki AL. The Effects of a Water-Based Exercise Program on Strength and Functionality of Older Adults. *Journal of Aging & Physical Activity* 2012;20(4):469.
30. Oliva YRS, Ortíz MJR, García MV, Perdomo MVC. Hidroterapia en la reeducación de la marcha. Revisión bibliográfica. 2013.
31. Albornoz Cabello M, Meroño Gallut J. Procedimientos generales de fisioterapia. Práctica basada en la evidencia. Barcelona etc. Elsevier; 2012.
32. La Touche Arbizu R, Escalante Raventós K, Martín Urrialde JA. Revisión: Actualización en el tratamiento fisioterápico de las lesiones ligamentosas del complejo articular del tobillo. *Fisioterapia* 2006;28(2):75.
33. Postle K, Pak D, Smith TO. Review article: Effectiveness of proprioceptive exercises for ankle ligament injury in adults: A systematic literature and meta-analysis. *Man Ther* 2012;17(4):285.
34. Soto Muñoz D. Tratamiento fisioterápico en complicaciones postquirúrgicas en el pie. *REDUCA (Enfermería, Fisioterapia y Podología)* 2012;4(4).

Anexo I

Consentimiento informado

D/Dña.

Autorizo voluntariamente la utilización de mis datos clínicos para la realización del trabajo de fin de grado de Nerea Remírez Vicario con DNI 48050791L, estudiante de Fisioterapia de la Universidad de Zaragoza. Dicho trabajo consistirá en un estudio de la actuación fisioterápica tras un proceso de inmovilización por luxación de la articulación de Chopart.

Conozco mis derechos de retirar mi consentimiento en cualquier momento sin que esto produzca repercusión ninguna. Asimismo se va a asegurar mi confidencialidad sin utilizar ningún dato personal y sin mostrar el rostro en las fotografías tomadas.

Firma del paciente

Anexo II

Edema¹⁰

Mediante el método en figura de ocho de Tatro – Adams et al. se midió el edema de la articulación del tobillo con la ayuda de una cinta métrica. A continuación se describe el método para su realización.

En primer lugar la cinta es colocada a medio camino entre el tendón del tibial anterior y el maléolo lateral, llevándola a medial, por debajo de la tuberosidad del escafoides. Se cruza el arco plantar y se lleva proximal a la base del 5º metatarsiano. Se continúa cruzando el tendón del tibial anterior y alrededor del tobillo, distal al maléolo medial. Para finalizar, se rodea el tendón de Aquiles, colocándose distal al maléolo lateral y cruzándose con el trazo de origen.



Figura 9: Descripción de la medición mediante el método de ocho Tatro – Adams et al.

Anexo III

Goniometría¹¹

Mediante la técnica de la goniometría se midieron los ángulos creados por la intersección de los ejes longitudinales de los huesos a nivel de las articulaciones. El fin es la comparación de los resultados, bien respecto al miembro contralateral o a futuras mediciones.

La evaluación realizada fue activa, es decir, con contracción voluntaria del sujeto sin asistencia eterna del examinador y pasiva, necesitando una fuerza externa para su ejecución.

- Flexión plantar

Se partió de una posición base del paciente en decúbito supino con miembros en extensión estabilizados de manera que la articulación a medir se encontraba fuera de la camilla.

El goniómetro se situó a 90° sobre el maléolo externo de manera que la rama fija quedaba alineada con la línea media longitudinal de la pierna, tomando como referencia la cabeza del peroné y la rama móvil se alineaba con la línea media longitudinal del quinto metatarsiano.

El movimiento que se efectuó es de flexión plantar de tobillo con la rodilla extendida, con la rama móvil siguiendo el movimiento.

Los valores normales varían entre 30 y 50°.

- Flexión dorsal

Esta vez la posición de partida fue en decúbito prono con la rodilla en flexión de 90° para relajar la musculatura del tríceps sural.

La alineación del goniómetro se llevó a cabo del mismo modo que el caso anterior, mientras que el movimiento fue de extensión de tobillo (o flexión dorsal), siendo la rama móvil la acompañante del movimiento.

El rango articular considerado como normal es de 20 a 30°.

- Inversión – eversión

Se colocó al sujeto en decúbito prono, con el miembro a explorar estabilizado y sobresaliendo de la camilla.

El goniómetro se situó sobre la inserción del tendón de Aquiles, en el calcáneo, con la rama fija alineada con la línea media longitudinal de la pierna y la móvil con la línea media longitudinal del calcáneo.

El movimiento se efectuó acercando la cara interna del calcáneo a la línea media del cuerpo en el caso de la inversión y alejando la cara externa del calcáneo de la línea media del cuerpo en el caso de la eversión. Como en el resto de mediciones la rama móvil acompañó el movimiento.

La movilidad articular se sitúa entre los 35° y los 60° en la inversión y entre los 15° y los 30° en la eversión.

Anexo IV

Juego articular³

Los movimientos del juego articular traslatorio usados en el sistema de OMT de Kaltenborn-Evjenth son movimientos accesorios sin control voluntario, esenciales para la ejecución fácil e indolora del movimiento activo.

Estos son definidos en relación al plano de tratamiento Kaltenborn, que pasa por la articulación y es perpendicular a una línea que va del eje de rotación en la superficie convexa de la articulación al centro de las carillas articulares en contacto.

- Tracción. Es un movimiento lineal de separación, perpendicular y alejándose del plano de tratamiento.
- Compresión. Es un movimiento lineal de aproximación, perpendicular y acercándose al plano de tratamiento, presionando las superficies articulares entre sí.
- Deslizamiento. Es un movimiento paralelo al plano de tratamiento. Siempre se lleva a cabo simultáneamente con un movimiento de tracción grado I.

En presencia de patología articular se altera la calidad de la sensación terminal, así como los grados de movimiento.

La sensación terminal es la sensación que percibe el fisioterapeuta en el límite del rango disponible de movimiento. Esta puede ser evaluada durante los movimientos del juego articular traslatorio o bien tras los movimientos rotatorios pasivos.

Encontramos tres tipos de sensación terminal normales:

- Sensación terminal blanda. Característica de la aproximación de tejidos blandos o del estiramiento de los tejidos blandos
- Sensación terminal firme. Característica del estiramiento capsular o ligamentario. Se añaden el símbolos "+" si la sensación terminal es ligamentaria o "-" si se trata de una sensación capsular.

- Sensación terminal dura. Característica de un contacto entre hueso o cartílago.

En el caso de ser patológicas se percibe en otro lugar y con otra calidad.

Se denomina sensación terminal vacía en el caso que el paciente se defiende contra la evaluación de la sensación terminal o se detenga el movimiento antes de que se alcance la verdadera sensación terminal.

Balance muscular¹²

La valoración muscular analítica se basa en dos conceptos, el del peso del segmento como resistencia al patrón y el de resistencia del examinador. Es decir, valoramos un músculo o grupo muscular en dependencia de la capacidad de vencer la gravedad o la fuerza que posee con respecto a la resistencia que aplica el examinador, siempre en comparación con el segmento contralateral.

Actualmente el balance muscular se mide mediante una escala de seis niveles propuesta por Daniels, Williams y Worthingham en 1958:

- Grado 0: no existe ninguna respuesta muscular.
- Grado 1: hay contracción palpable sin evidencia de movimiento.
- Grado 2: se realiza el arco completo articular sin gravedad.
- Grado 3: la musculatura efectúa todo el movimiento articular en contra de la gravedad pero sin añadir ninguna resistencia manual.
- Grado 4: el movimiento es posible en toda su amplitud, en contra de la acción de la gravedad y con una resistencia manual moderada.
- Grado 5: el músculo soporta una resistencia manual máxima.

Estos seis grados se completan adecuándoles a cada uno un signo “+” cuando supere el grado explorado o “-” si no se lleva a cabo de manera adecuada.

Anexo VI

Movimientos pasivos del tejido blando³

- Movimientos accesorios de los tejidos blandos. Se valora la elasticidad, movilidad y textura de los tejidos blandos. No pueden llevarse a cabo activamente, pero se valora manipulando pasivamente los tejidos blandos en todos los sentidos.
- Movimientos fisiológicos de los tejidos blandos. Se valora la longitud de los tejidos blandos y la sensación terminal moviendo un miembro o un hueso de modo que las inserciones musculares se separen al máximo. Pueden realizarse activa o pasivamente.

Anexo VII

SF-36^{12,15}

El cuestionario de Salud SF-36 (Short Form 36 Health Survey) es uno de los instrumentos de Calidad de Vida relacionada con la Salud más utilizados y evaluados en investigación y en la práctica clínica. Es una escala genérica que proporciona un perfil del estado de salud aplicable tanto a los pacientes como a la población en general adulta (mayores de 16 años).

Consta de 36 ítems que exploran 8 dimensiones del estado de salud: función física, función social, limitaciones del rol de problemas físicos y emocionales, salud mental, vitalidad, dolor y percepción de la salud general.

En la evaluación hay un rango de puntuación que oscila de 0 a 100 proporcionalmente al estado de salud; cuanto mayor sea, mejor estado de salud. No a todas las respuestas se le asigna el mismo valor, sino que depende del número de posibilidades de respuesta para cada pregunta.

Es de uso gratuito para la investigación científica sin financiación económica.

Anexo VIII

FAAM (Foot and Ankle Ability Measure)^{16,17}

El FAAM fue desarrollado para satisfacer la necesidad de un cuestionario que evaluara exhaustivamente la función física de los individuos con trastornos musculoesqueléticos en pierna, tobillo y pie. Consta de dos subescalas, una referente a las actividades de la vida diaria (AVD) y otra en relación con las actividades deportivas. El resultado se expresa en un porcentaje, siendo a mayor porcentaje menor discapacidad.

Se ha utilizado este cuestionario ya que es el único validado en la práctica clínica, presentando una fuerte relación con la subescala de funciones físicas del cuestionario SF-36 de calidad de vida.

Como en el cuestionario anterior, su uso es libre y gratuito para investigación sin dotación económica.

Anexo IX

Escala visual analógica (EVA)¹³

La escala visual analógica (EVA o VAS por su siglas en inglés) tiene su origen en la psicología, utilizada para la valoración anímica del paciente trasladándose a la evaluación del dolor por Scott Huskinson en 1976. Es considerada el *gold standard* de la medición unidimensional del dolor.

Se trata de un instrumento simple que permite medir la intensidad del dolor subjetivo del paciente con la máxima reproductibilidad entre los observadores. El método consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma, “sin dolor” en el margen izquierdo y “máximo dolor” en el derecho. Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad del dolor en la situación que se le plantea.

Sin dolor _____ Máximo dolor

Tratamiento Fase 1

- Crioterapia

Al finalizar la sesión se aplicó durante 10 minutos una bolsa de gel frío en el tobillo tratado, con el fin de reducir el dolor y la inflamación.

- Tracción grado I y II³

Se denomina tracción al procedimiento pasivo traslatorio con el cual por un estiramiento perpendicular al plano de tratamiento se distancia un hueso en relación a otro.

En la tracción grado I no se produce una separación apreciable, solo se aplica una fuerza de tracción suficiente como para actuar sobre las fuerzas compresivas que actúan sobre la articulación debido a la tensión muscular, la cohesión entre superficies articulares, la presión atmosférica y para equilibrar la presión producida por las estructuras acortadas. En la tracción grado II se elimina el slack, tensando los tejidos blandos periarticulares. El slack es un cierto juego articular previo a la tensión de las partes blandas adyacentes en cápsula y ligamentos, necesario para el normal funcionamiento de la articulación.

La finalidad de la técnica es la reducción del dolor manteniendo la tracción 7 segundos.

Articulación tibiotarsiana

- Paciente en decúbito supino con una cincha en la parte distal de la extremidad izquierda.
- La mano derecha rodeó el mediopié de la paciente desde el lado tibial con el dedo meñique sobre el dorso del astrágalo. Mientras que la mano izquierda reforzó la toma.
- Una vez se encontró la posición de reposo actual se aplicó la tracción grado I y grado II sobre el astrágalo trasladando el peso del cuerpo hacia atrás.



Figura 10: Tracción articulación tibioastragalina.

Articulación calcáneo-cuboidea y astrágalo-escafoidea

- Paciente en decúbito supino con el miembro a tratar sobre nuestra pierna para fijarlo con el cuerpo.
- La toma craneal estabilizó el calcáneo en la articulación calcáneo-cuboidea y el astrágalo en la astrágalo-escafoidea.
- Con la toma caudal se rodeó inmediatamente distal al espacio articular el cuboides y escafoides respectivamente.
- Cuando se localizó la posición de reposo actual se llevó a cabo tracción grado I y II.



Figura 11: Tracción articulación calcáneo-cuboidea.

- Masoterapia de tríceps sural y tibial anterior¹²

Para su ejecución en el tríceps sural se situó al paciente en decúbito prono, mientras para el tibial anterior la colocación fue en supino. Se realizó fricción, amasamiento y rozamientos profundos en toda la musculatura para aumentar la vasodilatación, mejorar la elasticidad y sensibilidad de los tejidos y, en conjunto, el estado muscular en cuanto a la elasticidad y movilidad.



Figura 12: Masoterapia tibial anterior.



Figura 13: Masoterapia tríceps sural.

- Masaje funcional de tríceps sural y tibial anterior¹⁸

El masaje funcional es una técnica de terapia manual desarrollada por el concepto de Fisioterapia Manual OMT Kaltenborn-Evjenth que combina la movilización pasiva rítmica de la articulación, junto a compresión y descompresión de la musculatura a tratar, indicado en todos los casos de tensión dolorosa de la musculatura.

Masaje funcional de tríceps sural: gastrocnemios

- Paciente en decúbito prono con la parte distal del miembro fuera de la camilla.
- Se localizó las bandas hipomóviles, presionando sobre ellas a la vez que se flexionó pasivamente el pie, con la ayuda del cuerpo, realizando un estiramiento muscular hasta que estas fibras retomaron la movilidad adecuada.

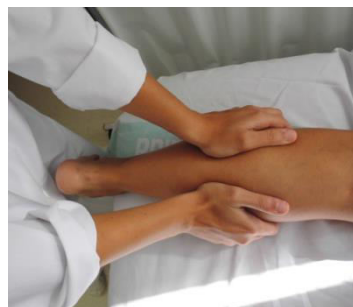


Figura 14: Masaje funcional gastrocnemios.

Masaje funcional de tríceps sural: sóleo

- Paciente en decúbito prono con flexión de rodilla a 90°.
- La toma craneal se encargó de palpar el vientre muscular mientras que la toma caudal llevó a cabo el estiramiento muscular.



Figura 15: Masaje funcional sóleo.

Masaje funcional de tibial anterior

- Paciente en decúbito supino con la parte distal de la extremidad sobresaliendo de la camilla.
- Se encontraron bandas tensas con la toma craneal que quedaron presionadas mientras la toma caudal realizaba el estiramiento hacia flexión dorsal e inversión.



Figura 16: Masaje funcional tibial anterior.

- Contracciones isométricas

Se llevaron a cabo ejercicios isométricos con una frecuencia de 3 series con 10 repeticiones cada una.

Tonificación de cuádriceps

La paciente en decúbito supino aplastó con la rodilla una manta situada a nivel del hueco poplíteo manteniendo un tiempo de 6 segundos. Con este ejercicio se evitó la atrofia de la musculatura cuadricepsital.

Tonificación de la musculatura del tobillo

En la misma posición la paciente ejerció fuerza durante 6 segundos sobre una resistencia manual sin llegar al dolor en la musculatura eversora, inversora, flexora plantar y flexora dorsal del tobillo.

- Movilizaciones analíticas simples activas con resistencia manual¹²

Se basó en la sollicitación del trabajo muscular en los diferentes movimientos de la articulación tibiotarsiana de manera activa y venciendo una resistencia que aumentó conforme evolucionó la paciente.

Se propusieron 3 series de 10 repeticiones cada una.

- Trabajo propioceptivo

Se inició el trabajo propioceptivo sobre superficies inestables en descarga con el fin de ganar control y estabilidad.



Figura 17: Ejercicio propioceptivo en descarga sobre superficie inestable.

Tratamiento Fase 2

- Crioterapia

Se continuó con la aplicación de frío tras la sesión de fisioterapia durante 10 minutos.

- Tracciones grado III^{3,12}

En las tracciones de grado III se elimina el slack, aplicando mayor fuerza y elongando las estructuras acortadas. Son una de las formas más efectiva para restaurar el juego articular normal.

Articulación tibiotarsiana

Su aplicación fue tal como se describe en la fase anterior pero llevando a cabo tracción grado III sobre el astrágalo una vez encontrada la posición de reposo actual.

Articulación subastragalina

- Paciente en decúbito prono quedando el dorso del pie sobre la camilla de tratamiento.
- La toma estabilizadora sujetó la parte distal de la pierna de la paciente, abarcando el astrágalo desde ventral.
- La toma móvil tomó el calcáneo con la eminencia tenar y sus dedos, reposando el antebrazo sobre la pierna de la paciente.
- Una vez se encontró la posición de reposo actual se aplicó la tracción grado III sobre el calcáneo, paralelo al eje longitudinal de la pierna.



Figura 18: Tracción articulación subastragalina.

- Tracción grado II de las articulaciones calcáneo-cuboidea y astrágalo-escafoidea³

Se realizó del mismo modo que en la fase I pero esta vez el objetivo era relajar y, a través de la relajación, movilizar en caso de movilidad limitada sin acortamiento de los tejidos blandos.

- Estiramiento de tríceps sural¹⁹

Los estiramientos estáticos son una técnica de estiramiento muy difundida y estudiada en la bibliografía y supone el método de estiramiento más común para aumentar la flexibilidad. En esta técnica el paciente se relaja mientras el fisioterapeuta mueve de forma lenta y controlada la

articulación en el sentido del estiramiento muscular y mantiene la posición final tanto tiempo como sea necesario.

Estiramiento de gastrocnemio

- Paciente en decúbito prono con la rodilla en extensión.
- Fisioterapeuta lateral a la pierna a tratar.
- La toma craneal estabilizó la parte distal del fémur mientras que la toma caudal se situó en la planta del pie.
- Se movilizó a flexión dorsal el tobillo de la paciente, separando el origen de la inserción hasta la aparición de dolor y/o tensión muscular.

Estiramiento de sóleo

- Paciente en decúbito prono con la rodilla en 90º de flexión.
- Fisioterapeuta lateral a la pierna a tratar.
- La toma craneal junto con el abdomen estabilizaron la parte distal de la extremidad. Por otra parte, la toma caudal con el antebrazo a lo largo de la planta del pie estabilizó el talón de la paciente.
- Se movilizó hacia flexión dorsal el tobillo de la paciente, separando el origen de la inserción hasta la aparición de dolor y/o tensión muscular.

- Bicicleta estática

Para iniciar la potenciación muscular, mejorando el ejercicio aeróbico, se realizó bicicleta estática durante 10 minutos. La resistencia era suave en un inicio y progresivamente moderada, atendiendo a las sensaciones de la paciente.

- Trabajo con cinta elástica con resistencia

Los ejercicios de cinta elástica con resistencia propuestos fueron en flexión dorsal, flexión plantar, eversión e inversión. Se efectuaron 3 series de 10 repeticiones, aumentando la resistencia según la evolución con la finalidad de ganar fuerza muscular en toda la amplitud indolora posible.



Figura 19: Fortalecimiento muscular de la flexión plantar mediante cinta elástica con resistencia.

- Escaleras y rampa

Se empezó la reeducación de la marcha sin ayudas técnicas frente a un espejo, imitando la marcha correcta y corrigiendo los desequilibrios. También se añadió subir y bajar escaleras, así como la rampa, 5 veces cada una.



Figura 20: Trabajo en la rampa.



Figura 21: Trabajo en las escaleras.

- Trabajo propioceptivo

Se dificultó el trabajo propioceptivo realizando ejercicios con carga en superficies estables e inestables siguiendo la progresión de apoyo bipodal a apoyo monopodal y de ojos abiertos a ojos cerrados.

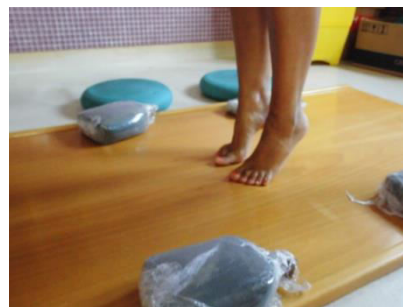


Figura 22: Ejercicio propioceptivo en carga sobre superficie estable. Caminar de talones y puntas.

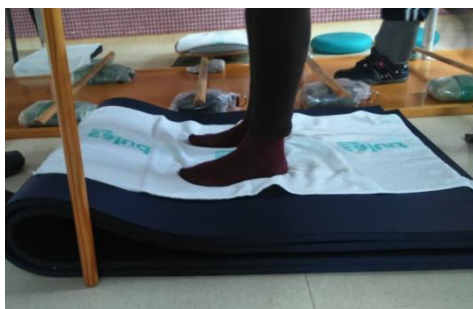


Figura 23: Ejercicio propioceptivo sobre superficie inestable en apoyo bipodal y monopodal.

Acorde a la progresión del tratamiento, se propuso un mayor desequilibrio en superficie estable y apoyo bipodal.



Figura 24: Ejercicio propioceptivo de desequilibrio mediante empujes sobre superficie estable e inestable.

En cada sesión se dedicó 10 minutos a los ejercicios.

Tratamiento Fase 3

- Tracción grado III en el límite de la restricción³

Siguiendo el método de la fase 2, se aplicó la tracción grado III con la articulación preposicionada cerca del límite del rango en el sentido limitado del movimiento, incrementando la movilidad articular en el sentido preposicionado.

- Trabajo con cinta elástica con más resistencia

La resistencia se incrementó al máximo tolerable por la paciente, efectuándose 3 series con 15 repeticiones cada una.



Figura 25: Fortalecimiento muscular de la flexión dorsal mediante cinta elástica con resistencia.

- Trabajo propioceptivo

Se aumentó la dificultad en los ejercicios propuestos en la fase 2 añadiendo superficies más inestables.



Figura 26: Ejercicio de propiocepción sobre platos inestables.



Figura 27: Ejercicio de propiocepción sobre superficie inestable en apoyo bipodal y monopodal y aguante mediante una cinta elástica.